

Universidade Federal do Espírito Santo
Centro de Ciências Humanas e Naturais
Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas

Comportamento de um grupo isolado de muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) no Espírito Santo

Bárbara de Almeida Silva

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Área de Concentração em Biologia Animal) da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas

Vitória, ES
Fevereiro, 2008

Universidade Federal do Espírito Santo
Centro de Ciências Humanas e Naturais
Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas

Comportamento de um grupo isolado de muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) no Espírito Santo

Bárbara de Almeida Silva

Orientador: Karen Barbara Strier
Co-orientador: Jean Philippe Boubli

Vitória, ES
Fevereiro, 2008

Comportamento de um grupo isolado de muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) no Espírito Santo

Bárbara de Almeida Silva

Banca Examinadora

(Stephen F. Ferrari)

(Albert Ditchfield)

(Valéria Fagundes)

(Sérgio L. Mendes)

Dissertação defendida e aprovada em 18/02/2008

Sumário

Introdução	06
Métodos	12
<i>Área de Estudo</i>	12
<i>Grupo de Estudo</i>	13
<i>Observações do Comportamento</i>	14
<i>Análise Estatística</i>	18
Resultados	20
<i>Padrão de atividades</i>	21
<i>Relações espacial</i>	24
Discussão	30
<i>Padrão de atividades</i>	30
<i>Relação espacial</i>	36
<i>Considerações finais</i>	39
Referências Bibliográficas	41
Tabelas	49
Figuras	52

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, aos meus pais, Lídia e Orlando, aos meus irmãos Raquel e Orlando e ao meu cunhado Renato, pois mesmo estando de longe na maior parte do tempo e sem entenderem porque alguém resolve estudar macacos, me incentivaram e me apoiaram em todos os momentos.

Em especial, agradeço ao meu amor e professor Robson Vieira por estar ao meu lado nesses últimos anos, e também por ter me ajudado na leitura e revisão deste texto.

À Dra. Karen B. Strier, muito obrigada por ter sido minha orientadora. Obrigada por sua dedicação e incentivo, essenciais para meu crescimento profissional.

Ao Dr. Jean P. Boubli, agradeço pela confiança e oportunidade de trabalhar e ser bolsista em seu projeto, tornando possível a realização desta pesquisa. Agradeço também, pela orientação no meu trabalho de campo e pelas sugestões na minha dissertação.

Ao Dr. Sérgio L. Mendes, agradeço ao apoio no desenvolvimento do meu trabalho de campo e ao aprendizado durante estes quatro anos que estive junto ao Projeto Muriqui – ES.

Agradeço, em especial, ao Rogério Ribeiro dos Santos por me apresentar aos miquis de Santa Maria e pela paciência e ajuda no trabalho de campo; ao colega Herverton Filipe G. DalZílio pela parceria e ajuda no trabalho de campo; à Priscila Angonesi e à Daniela Magalhães, pela grande amizade e pelas conversas produtivas e improdutivas também. Agradeço também, aos demais colegas do Projeto Muriqui – ES, Alessandro de Paula, Alexandre, Dana Moiana, Júlio Dalla, Luana Viana e Luciano Petronetto, pelas conversas e discussões sobre nossos queridos primatas.

Agradeço à família Seick, pela amizade e por permitir a realização deste trabalho dentro de sua propriedade. Agradeço também à família Schultz, família Hifner e família Butzke, pelo carinho e acolhimento.

Aos amigos que fiz em Santa Maria de Jetibá pelas conversas, festas, forrós e cervejas, que deixaram minha vida em Sana Maria ainda mais feliz.

Aos amigos do curso de mestrado, em especial a amiga Gabriela, sempre disposta a me ajudar quando eu perdia o ônibus, e ao secretário da pós-graduação, Bruno.

Agradeço ao Vagner de Souza por me ajudar com as análises dos meus dados. Ao Marcos Tokuda pelas sugestões no texto da dissertação. E aos demais amigos primatólogos: Patrícia Guedes, Janaína Pereira, Marcos Tokuda, Ítalo Mourthé, Fabiana Couto, Karina Tolentino, Maria Fernanda Iurck e Fernada Paim, pelo convívio e aprendizado ao longo dos anos.

Por fim, agradeço ao CNPq e a FAPES pela concessão de bolsa de estudo.

Resumo

Estudos têm demonstrado os efeitos do tamanho e qualidade do habitat, e os efeitos dos fatores demográficos sobre o comportamento dos primatas, o que contribui para a variedade comportamental dentro e entre as espécies. Assim, deve-se levar em consideração o tamanho e a composição dos grupos de uma espécie de primata e o ambiente no qual os grupos estão inseridos ao comparar dados de diferentes áreas. Nos últimos 25 anos, estudos com o miqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) vêm sendo desenvolvidos na Reserva Particular do Patrimônio Natural Feliciano Miguel Abdala. Contudo, não se sabe se o comportamento do miqui-do-norte seria o mesmo em condições demográficas e ambientais distintas, sendo necessário o estudo de outras populações, como por exemplo, a população de miqui-do-norte em Santa Maria de Jetibá (SMJ). A população de miquis estudada em SMJ é pequena, variando entre 13 e 15 indivíduos, e vive em um fragmento isolado de 128 ha de vegetação secundária. O objetivo deste trabalho é caracterizar o comportamento do miqui-do-norte em SMJ e assim, incrementar as informações comparativas para a espécie, identificar se o padrão comportamental do grupo difere daquele apresentado por outras populações de miqui-do-norte e avaliar as possíveis causas para as diferenças encontradas. Os métodos utilizados para a observação do comportamento foram o animal focal e o registro de todos os eventos. Aproximadamente 185 horas foram registradas durante o animal focal. Os resultados evidenciam que o tamanho e a composição do grupo afetam o comportamento não-social e social dos miquis-do-norte do grupo estudado. Especificamente, a composição de machos adultos de uma população interfere nas interações afiliativas, manifestadas em abraços, entre os machos adultos, mas não afetam a relação espacial entre estes.

Abstract

Several studies have shown the effects of habitat size and quality and demographic factors on intraspecific behavioral differences in primates. In the last 25 years, studies of the northern muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*) at the Private Nature Reserve Feliciano Miguel Abdala, Caratinga, Minas Gerais, have provided insights into their behavior. However, it is not known whether the behavior of other northern muriqui populations living under different demographic and environment conditions is similar to that of the Caratinga muriquis. This study was conducted on one muriqui group of 13 to 15 individuals that inhabits a 128 hectare fragment of secondary vegetation at Saint Maria de Jetibá (SMJ). The aim of this work is to characterize the northern muriqui's behavior at SMJ and to compare their behavior patterns with those of other northern muriqui populations. The focal animal method of behavioral sampling was used to collect data systematically, and all rare events observed were recorded opportunistically. Approximately 185 hours of focal animal samples were collected. Results suggest that the size and the composition of the group may affect some aspects of the muriqui's social behavior. Specifically, the lower number of adult males affects their affiliative interactions, expressed primarily by the low frequency of embraces between adult males in the SMJ group, but does not seem to affect the proximity between adult males, which is similar across groups.

1 - Introdução

1.1 – Interferência dos fatores demográficos no comportamento dos primatas

Fatores ecológicos são responsáveis pela diversidade comportamental observada entre os indivíduos de primatas de uma mesma população e entre populações da mesma espécie vivendo em habitats diferentes (Butynski 1990; Strier 1991a; Mbora e Meikle 2004). Diversos estudos com várias espécies de primatas têm demonstrado que o tamanho do fragmento, a disponibilidade, distribuição e qualidade dos itens alimentares têm efeitos sobre as características demográficas e comportamentais das espécies de primatas (exemplos: Dunbar 1987; Strier 1991a; Chapman e Chapman 1999; Siex e Struhsaker 1999; Gillespie e Chapman 2001; Koenig 2002; Cristóbal-Azkarate *et al.* 2004; Vogel *et al.* 2007).

Demografia é o estudo da estrutura e composição da população (Dunbar 1986). O estudo das variáveis demográficas é importante para avaliar o *status* de conservação de uma população e prever o panorama futuro da mesma (exemplo: Strier 1991b; Jolly *et al.* 2002). Assim como os fatores ecológicos podem apresentar efeitos sobre a variedade comportamental dentro e entre as espécies de primatas, as características demográficas de uma população também contribuem para tal diversidade (exemplos: Butynski 1990; Mitani 2006).

Os fatores ecológicos também são afetados pelas variáveis demográficas de uma população. O percurso diário do grupo irá depender não somente do tamanho do grupo, mas também da distribuição e abundância dos recursos alimentares (Chapman e Chapman 2000; Ganas e Robbins 2005), mas nem todos os estudos com primatas têm encontrado relação entre tamanho do grupo e o percurso diário do grupo (exemplos: Fashing 2001; Dias e Strier 2003).

As variáveis demográficas também interferem no comportamento social das espécies de primatas. O comportamento social dos animais é influenciado pelas chances

potenciais de interações disponíveis, pois o tamanho e a composição dos grupos são limitantes para a expressão do comportamento e das estratégias sociais exibidas pelos animais (Dunbar 1986, 1993). É importante conhecer e entender a estrutura e composição dos grupos e sua dinâmica, avaliar as diferenças inter e intra-populacionais das variáveis demográficas para determinar a plasticidade comportamental das espécies. Com relação aos primatas, alguns estudos têm verificado que a variação demográfica, dentro e entre as populações, é um fator que contribui para a diversidade comportamental (exemplos: Altmann e Altmann 1979; Goldizen 1988; Chapman *et al.* 1988; Watts 1989; Butynski 1990; Colmenares 1991; Dunbar 1993; Strier 1994; Henzi *et al.* 1997; Hill 1999; Kappeler 2000; Treves 2001; Cristóbal-Azkarate *et al.* 2004; Charpentier *et al.* 2005; Otali e Gilchrist 2006; Caron-Lomier *et al.* 2006).

Hausfater (1975) foi um dos primeiros a verificar a influência dos fatores demográficos no comportamento dos primatas. O autor verificou um aumento na competição e nas interações agonísticas entre machos adultos de babuínos quando há diminuição no número de fêmeas aptas à reprodução, e o contrário quando ocorre aumento de fêmeas disponíveis para cópula. Entre os estudos mais recentes, podemos destacar o trabalho de Mitani (2006), onde o autor observou que o número de machos adultos de chimpanzés e a estrutura da composição etária dos machos do grupo influenciaram o comportamento territorial e agonístico dos mesmos, além de verificar a existência de diferença no comportamento social entre machos de diferentes classes etárias.

Tendo em vista as evidências, a demografia, aliada à variação do tamanho do habitat e à qualidade do habitat, têm implicações diretas no comportamento dos primatas. Isso sugere que devemos levar em consideração o tamanho e a composição dos grupos de uma espécie de primata e o ambiente no qual ele está inserido ao comparar dados de diferentes áreas.

1.2 – Machos filopátricos de primatas

Nas espécies de primatas onde as fêmeas dispersam e os machos são filopátricos, ou seja, permanecem e seu grupo natal, o número de machos sexualmente maduros no grupo é um resultado direto do número de machos que nascem e sobrevivem até a maturidade sexual (Strier 2000). Com relação à dispersão das fêmeas, um estudo com *Alouatta seniculus* conclui que a quantidade de fêmeas que irão dispersar depende do número de fêmeas adultas sexualmente ativas dentro do grupo quando uma fêmea natal se aproxima da maturidade (Crockett e Pope 1993; Pope 2000).

A maioria das espécies de primatas Neotropicais apresenta sistemas sociais baseados na dispersão de fêmeas ou de ambos os sexos de seu grupo natal, ao contrário dos primatas do Velho Mundo que apresentam sistemas sociais baseados na maior parte das vezes na dispersão dos machos (Pope 2000).

De acordo com Kappeler (2000), a variação no número de machos dentro de um grupo é interessante, pois tem consequência direta no comportamento social em diferentes níveis e afeta, em particular, a organização de machos co-residentes e as relações entre indivíduos de sexo oposto em grupos com múltiplos machos e fêmeas. As relações estabelecidas entre machos adultos são principalmente dominadas pela competitividade do sucesso reprodutivo, assim, grupos compostos por múltiplos machos apresentam como consequência o aumento da competição entre os machos (Kappeler 2000).

Segundo Strier (2000), o número de machos sexualmente maduros em uma população irá influenciar a habilidade competitiva de grupos de machos aparentados para defender as fêmeas que se juntarem ao grupo. Em espécies de primatas cujos machos são filopátricos é esperado que haja uma maior cooperação e alianças mais fortes entre os machos adultos de um mesmo grupo, seja pelas relações de proximidade de parentesco ou pelos benefícios adquiridos, como, melhor defesa do grupo de fêmeas

ou do território. Segundo Struhsaker (2000), aliança entre machos adultos de *Colobus badius* pertencentes ao mesmo grupo social parece estar mais relacionada com o parentesco do que propriamente com a defesa do grupo de fêmeas de outros grupos de machos vizinhos. Contudo, as conseqüências da variação entre grupos no número de machos, de uma determinada espécie de primata, ainda não são completamente entendidas (Kappeler 2000).

1.3 – O miquiqui-do-norte

A espécie *Brachyteles hypoxanthus* (Kuhl 1820), também conhecida como miquiqui-do-norte, é endêmica da Mata Atlântica e sua distribuição está restrita aos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e sul da Bahia (Mendes *et al.* 2005). É uma espécie promiscua que vive em grupos sociais de múltiplos machos e fêmeas adultos, os quais podem chegar a mais de 50 indivíduos (Aguirre 1971; Andrade 1996; Strier *et al.* 2002; Strier *et al.* 2006). Nesta espécie somente as fêmeas dispersam quando atingem a puberdade, sendo os machos filopátricos (Printes e Strier 1999; Martins e Strier 2004).

Estudos com miquiqui-do-norte vêm sendo desenvolvidos no estado de Minas Gerais (exemplo: Strier *et al.* 2006) e no Espírito Santo (exemplos: Mendes *et al.* 2005). Dentre as populações de miquiqui-do-norte estudadas, merecem destaque os trabalhos que vêm sendo desenvolvidos na Reserva Particular do Patrimônio Natural Feliciano Miguel Abdala (RPPN-FMA), em Minas Gerais, nos últimos vinte e seis anos (Strier, 1987, 1991a, 1991b, 1996; Strier *et al.* 1993, 2002a, 2002b; Printes e Strier 1999; Guimarães e Strier 2001, entre outros). Até o presente, a maior parte das informações disponíveis sobre esta espécie provém desta localidade.

Estudos provenientes da RPPN-FMA revelam que o miquiqui-do-norte apresenta um alto grau de tolerância e pouca agressividade entre os indivíduos do grupo e relações estreitas entre machos adultos pertencentes ao mesmo grupo (Mendes 1990; Strier 1992

e 1994; Tokuda 2007). Os machos adultos de muriqui-do-norte despendem a maior parte do seu tempo em proximidade com outros machos adultos do que com fêmeas adultas, assim como também mantêm associações mais fortes uns com os outros do que com as fêmeas adultas (Strier *et al.* 2002). Relações estreitas entre machos adultos aparentados permitem aos machos adultos aumentarem suas habilidades para monitorar as atividades sexuais uns dos outros, facilitando, desta forma, seu próprio acesso à fêmeas e, além disto, aumentam a proteção das fêmeas em relação a grupos de machos não aparentados (Strier 1992, 2000; Strier *et al.* 2002). Neste local, foi observado o efeito de um fator demográfico na ecologia e comportamento de um grupo, onde, o aumento do tamanho deste grupo implicou na expansão da área de uso dos mesmos, influenciou a formação de sub-grupos temporários para evitar a competição por recursos alimentares e interferiu na organização e estrutura social de grupos (Strier 1991a; Dias e Strier 2003; Tokuda 2007).

1.4 - Objetivos

Não se sabe se o comportamento e as relações sociais do muriqui-do-norte seriam as mesmas, no caso de grupos com poucos machos adultos, quando comparado com a RPPN-FMA ou se não houvesse outros grupos dentro da população competindo entre si. Desta forma, não é possível afirmar que as relações sociais exibidas pela população de muriquis-do-norte na RPPN-FMA são as mesmas exibidas por outras populações com características demográficas diferentes.

O estudo de populações distintas, como por exemplo, a população de muriqui-do-norte em Santa Maria de Jetibá (SMJ), objeto deste estudo, é importante para compreender a plasticidade ambiental do muriqui-do-norte. A população de muriquis estudada em SMJ é pequena, composta por apenas um grupo, com o número de machos adultos variando entre 2 e 3 indivíduos, que vivem em um fragmento pequeno e isolado.

O objetivo desta pesquisa é caracterizar o comportamento de um grupo de *B. hypoxanthus* em SMJ e comparar com os estudos existentes para outras populações desta espécie. Este estudo tem por finalidade, incrementar as informações comparativas para o muriqui-do-norte, identificar se o padrão comportamental do grupo difere daquele apresentado por outras populações de muriqui e avaliar as possíveis causas para as diferenças e similaridades encontradas. Especificamente, foi avaliado se o número reduzido de machos adultos dentro do grupo e a falta de outros grupos dentro da população influenciaram nas relações sociais entre machos adultos de muriqui-do-norte.

Neste âmbito, se as relações estreitas entre os machos adultos servirem para facilitar as relações com as fêmeas ou para defender o grupo da competição com outros grupos, não haverá necessidade de alianças fortes entre machos adultos, caso haja poucos machos no grupo ou não haja outro grupo da mesma espécie para competir. Assim, os machos adultos do grupo de SMJ não teriam necessidade de manter relações sociais estreitas entre eles.

2 - Material e Métodos

2.1 - Área de Estudo

O município de Santa Maria de Jetibá está localizado na região serrana do Espírito Santo. A cobertura florestal de Mata Atlântica no município se encontra em processo de fragmentação. Os fragmentos florestais nessa região estão isolados por áreas de pasto, agricultura e redes de energia elétrica. Os grupos de miquiqui-do-norte, encontrados neste município, são pequenos, sendo o maior grupo encontrado até hoje composto por 18 indivíduos. A presença de grupos isolados de miquiqui também é bastante marcante no local (Mendes *et al.* 2005).

O estudo foi conduzido em uma área de 128 ha de Mata Atlântica, sendo esta uma propriedade particular no distrito de São Sebastião do Belém, em Santa Maria de Jetibá, localizada nas seguintes coordenadas geográficas: 20° 02' 32" S e 40° 41' 45" N (Figura 1). O fragmento onde se encontra o grupo estudado faz parte da área de abrangência do Projeto Miquiqui, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica (IPEMA). O projeto teve início em 2001 e seu principal objetivo é a conservação da espécie na região serrana do Espírito Santo (Mendes *et al.* 2005).

Assim como a maioria dos fragmentos da região, o fragmento florestal, onde a pesquisa foi desenvolvida, também se encontra isolado por áreas de pasto, agricultura e pela passagem de uma rede de energia elétrica. No local do estudo, reside um grupo de miquiqui-do-norte, além de grupos de outras espécies de primatas, como, *Callicebus personatus* (E. Geoffroy 1812), *Alouatta guariba clamitans* Cabrera 1940, *Callithrix flaviceps* (Thomas 1903) e *Callithrix geoffroyi* (Humboldt 1812) que foi introduzida no local, além da ocorrência de indivíduos híbridos entre as duas espécies do gênero *Callithrix* Erxleben 1777.

De acordo com o levantamento florístico realizado por Teixeira (2006) para o fragmento florestal onde foi desenvolvida a presente pesquisa, foram encontradas 260

espécies e 55 famílias. Segundo Teixeira (2006), embora o fragmento florestal seja caracterizado por apresentar Floresta Ombrófila Densa Montana secundária, o fragmento ainda encontra-se em bom estado de conservação. Esta afirmativa se deve à maior representatividade em espécies das famílias Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae e Euphorbiaceae. Contudo, a presença de espécies das famílias Asteraceae, Melastomataceae, Myrsinaceae e Solanaceae, são características de remanescentes que passaram por intensas perturbações (Teixeira, 2006).

2.2 - Grupo de Estudo

O grupo de estudo, descoberto em 2001, foi acompanhado de forma sistemática por Santos e colaboradores com o objetivo de habitué-lo à presença de observadores humanos e identificar cada um dos indivíduos pertencentes ao grupo de estudo através das despigmentações faciais e genitais, além de outras características físicas (Mendes *et al.* 2005; R. R. Santos: comunicação pessoal).

No período da coleta de dados da presente pesquisa, o grupo de estudo variou entre 13 e 15 indivíduos, sendo a composição sexo-etária a seguinte (entre parênteses a variação do número de indivíduos ao longo do período de estudo dentro da classe sexo-etária): 2 (3) machos adultos; 2 (1) macho imaturo; 2 (3) machos infantes; 4 fêmeas adultas; 2 fêmea imaturas; 1 (2) fêmeas infantes (Tabela 1). No decorrer do estudo houve dois nascimentos (um macho e uma fêmea) e o macho sub-adulto passou para a categoria adulto após o primeiro registro de cópula com ejaculação em agosto de 2004.

Para o estudo do comportamento social, os indivíduos foram classificados em categorias sexo-etárias. Foram estabelecidas quatro categorias: macho e fêmea adulto, macho e fêmea imaturo. Foram considerados como adultos todos os indivíduos que já haviam atingido sua maturidade sexual; imaturos aqueles que ainda não atingiram a maturidade sexual, podendo ser, plenamente independentes de suas mães (sub-adulto e

juvenil), ou ainda, dependentes ou semi-dependentes da mãe (infantes) (Strier 1992; Strier *et al.* 2002b). Dentre os indivíduos infantes não foi feita uma distinção entre os sexos, sendo todos agrupados em uma única classe.

2.3 - Observações do Comportamento

A coleta de dados foi realizada entre maio de 2004 e maio de 2005, utilizando os métodos de registro de todos os eventos e animal focal, descrito inicialmente por Altmann (1974) e adequados para o estudo com a espécie *B. hypoxanthus* (Printes e Strier 1999). Participaram da amostragem de animal focal indivíduos machos e fêmeas, adultos e imaturos. Nos registros de todos os eventos, a categoria infante também foi considerada. As observações foram realizadas com o auxílio de um binóculo (Bushnell trophy, 10 x 42).

Antes de cada sessão de animal focal anotava-se a data e horário. As amostras de animal focal consistiram entre 8 e 10 minutos de duração, onde, em cada minuto da amostragem de animal focal, foi registrada a atividade do animal, a distância e a dinâmica espacial em relação ao vizinho e a identidade dos seus respectivos vizinhos.

O intervalo entre as amostras de animal focal foi de 20 minutos. Entretanto, um indivíduo só poderia ser amostrado, se:

- Nos 60 minutos prévios o indivíduo não tivesse sido amostrado pelo animal focal;
- O indivíduo focado não tivesse sido amostrado três vezes no mesmo dia;
- Não o indivíduo focado tivesse participado da amostragem de animal focal do indivíduo anterior, neste caso somente o indivíduo poderia ser amostrado 30 minutos depois.

As regras de amostragem para o animal focal seguem o protocolo estabelecido para a espécie (Printes e Strier 1999; Strier *et al.* 2002b). Este critério de amostragem é

importante para que se possam evitar vieses na amostragem, evitando a tendência de escolher indivíduos que em algum momento seriam mais facilmente amostrados (exemplo: a escolha de um indivíduo na atividade de descansar e sozinho ao invés de um indivíduo engajado em alguma atividade social próximo a outros).

Padrão de Atividade – a atividade de cada indivíduo focal foi registrada, durante os cinco primeiros segundos de cada minuto da amostragem focal. Para melhor caracterização dos indivíduos, as atividades foram divididas em: não-social e social. Foram incluídas dentro da categoria não-social atividades como locomover (locomover e estacionar), alimentar (nesta atividade os itens alimentares consumidos foram caracterizados em: folha, fruto, flor e outros (água e demais itens sólidos que não se enquadram nas categorias anteriores)) e descansar. A atividade social foi subdividida em: interações agonísticas, atividades reprodutivas, interações afiliativas e atividades lúdicas.

Categorias de atividade não-social:

- Locomover – quando o indivíduo não está se alimentando e se movimenta, deslocando-se a uma distância maior do que o comprimento do seu próprio corpo por mais de cinco segundos.
- Estacionar – quando o indivíduo sai da atividade de locomover-se e pára em postura sentada, no modo quadrúpede ou bípede seguro pelos braços, sem caracterizar atividade alimentar e logo em seguida volta a atividade de locomover-se.
- Descansar – indivíduo sentado ou deitado, sem mudanças posturais que caracterizem atividade de locomover ou alimentar.
- Alimentar – mordendo, mastigando, manipulando ou simplesmente carregando com a boca ou com a mão um item alimentar.

Categorias de atividade social:

- Brincar – uma série de comportamentos de caráter lúdico que pode envolver dois ou mais indivíduos, incluindo ações desde agarrar, fazer cócegas, puxar, segurar outro integrante para que ele não consiga se afastar, “cabo de guerra”, onde dois indivíduos puxam para lados opostos um objeto que normalmente é um galho seco.
- Bater – atividade fora de contexto lúdico, quando um indivíduo A estica o braço rapidamente e toca o indivíduo B que se afasta rapidamente do indivíduo A e seu deslocamento pode vir acompanhado de sons agudos e longos, como se fossem pequenos gritos.
- Deslocar (*displacement*) – quando um indivíduo A se aproxima de um indivíduo B e este deixa o seu sítio de forrageamento ou descanso e o indivíduo A adota a posição anterior de B.
- Afugentar - atividade fora de contexto lúdico, quando um indivíduo A se aproxima rapidamente do indivíduo B e este foge na direção oposta, parecendo evitar a aproximação com A.
- Ameaçar – ocorre em um contexto agonístico interespecífico e compreende um conjunto de atividades, como: vocalizações de alerta (latidos); balanço dos braços pendurado de cabeça para baixo; ameaça de pular, jogando o corpo e ficando preso pela cauda ou pernas; quebra de galhos.
- Abraçar – quando dois ou mais indivíduos estabelecem contato abraçando uns aos outros, passando pelo menos um dos braços pelo dorso, pescoço, ventre ou tórax de outro indivíduo.
- Fazer Ponte – uso do corpo por um indivíduo para facilitar a travessia entre árvores vizinhas. É um comportamento comum entre mães e filhotes.

- Tocar – esticar o braço, perna ou cauda de forma proposital a entrar em contato com outro indivíduo.
- Inspeccionar – sempre que um indivíduo toca, cheira, lambe a genitália de uma fêmea.
- Copular – quando um macho introduz o pênis na genitália da fêmea, e de acordo com Milton (1985a) o ato de copular está dividido em três fases: estacionária, quando ambos os indivíduos permanecem imóveis depois da introdução; fase ativa, características por movimentos pélvicos; e fase consumatória, caracterizada pela ejaculação.
- Fazer Expressão facial de cópula – lábios retraídos deixando os dentes superiores e inferiores a mostra.

Relação espacial – para identificar a relação de proximidade do indivíduo focado com os demais membros do grupo, os vizinhos foram identificados e classificados em três categorias de proximidade: R0 (quando o animal estava em contato com o vizinho), R1 (quando o vizinho estava em um raio de até 1 metro do animal focado e não havia contato corporal entre eles) e R5 (quando o vizinho estava em um raio de mais de 1 até 5 metros do animal focado). Para compreender a dinâmica espacial entre o animal focado e seus vizinhos e determinar os responsáveis pela manutenção da proximidade espacial, foram estabelecidas as seguintes categorias: AF (quem está se afastando) – sempre que indivíduo focado aumentava a distância de proximidades (do R0 para R1, ou R0 para o R5, ou R1 para o R5, o ainda R5 para mais de R5) em relação a seu vizinho e vice-versa; e AP (quem está se aproximando) – quando o indivíduo focado diminui a distância de proximidade (passa de mais de R5 para R5, ou R5 para R1, ou R1 para R0). Essas informações foram registradas durante cada minuto da amostragem focal, de acordo com o protocolo estabelecido para a espécie (Strier *et al.*, 2002).

A utilização do método de registro de todos os eventos foi realizado devido ao fato de que alguns comportamentos exibidos pelo muriqui-do-norte não são freqüentes para a espécie, mas são relevantes para o presente estudo, como por exemplo, cópula e interações agonísticas. Ao contrário do animal focal, neste método os registros não foram direcionados apenas aos adultos e imaturos, mas também à categoria infante. Este método não possibilita uma análise confiável de duração e freqüência da ocorrência das atividades, e será utilizada para caracterizar principalmente a direção dos eventos ocorridos.

2.4 – Análise Estatística

Foram usados testes não paramétricos devido ao tamanho pequeno das amostras e pelo fato de a distribuição dos dados não ser normal. Os resultados foram considerados estatisticamente significantes quando $p < 0,05$. Como a quantidade de observações coletadas através do método animal focal variou bastante entre os indivíduos, as análises estatísticas e comparações realizadas foram com base em proporções de tempo para que não ocorressem desvios de amostragem.

Padrão de Atividade – foi calculada a proporção média de tempo despendida por cada um dos indivíduos que participaram da amostragem de animal focal nas atividades (locomover, alimentar, descansar e atividades sociais) e no consumo de cada item alimentar. A partir de cada uma dessas médias foi calculada uma média para o grupo. Além disso, para avaliar a existência de diferenças na proporção média de tempo despendido em cada atividade e no consumo de cada item alimentar entre as categorias sexo-etárias de focal, calculou-se a proporção média de tempo mensal despendida por cada indivíduo focal em cada uma das atividades. Os testes Wilcoxon (T) e Kruskal-Wallis (H) foram utilizados para a comparação de médias mensais entre as categorias de indivíduos que foram observados no método de animal focal.

Relação espacial – foi calculada a proporção média de tempo mensal que cada classe sexo-etária de focal passou com pelo menos um vizinho em raio de até 5 metros de distância e também a quantidade média de diferentes vizinhos por focal, neste caso o teste de Wilcoxon e o teste de Kruskal-Wallis também foram utilizados para comparar as médias mensais entre as categorias sexo-etárias de indivíduos que foram observados no método de animal focal. Os infantes só foram incluídos como vizinhos quando suas respectivas mães estavam ausentes da amostragem de focal ou a um raio maior do que 1 metro do seu filhote. Filhotes dependentes não foram considerados vizinhos de suas respectivas mães. Para identificar o tempo de permanência com uma determinada classe sexo-etária de vizinho, foi calculada a proporção média de tempo que cada categoria sexo-etária de indivíduo focal passou com pelo menos um vizinho do tipo macho-adulto, fêmea-adulta, macho-imaturo, fêmea-imatura e infante. Neste último caso, considerou-se que cada categoria de focal tinha chances iguais de estar em proximidade com uma determinada categoria de vizinho e o teste de Qui-quadrado (X^2) foi realizado para identificar se os resultados variaram ou não do esperado. O valor esperado foi calculado da seguinte forma: primeiro, para cada classe sexo-etária foi calculado o número de possíveis vizinhos e sua proporção dentro do grupo em todas as classes de vizinhos estipuladas previamente; em seguida, a partir do número de eventos observados para uma atividade ou proximidade com cada classe de vizinho foi calculado o valor esperado, multiplicando o somatório total dos eventos observados e a proporção representativa de cada classe de vizinho dentro do grupo.

Para identificar a distância preferencial entre focal e seus vizinhos, calculou-se a proporção média do número de ocorrências que cada classe sexo-etária de focal passou com pelo menos um vizinho em contato, e R1 e em R5. Para determinar os indivíduos responsáveis pela manutenção da proximidade, foi utilizado o índice de Hinde (Hinde e

Atkinson 1970), inicialmente desenvolvido para avaliar a dinâmica espacial entre díades de mães e seus respectivos infantes. A fórmula inicial foi adaptada e descrita como:

$$APF/(APF+APV) - AFF/(AFF+AFV),$$

onde, APF = aproximação do focal, APV = aproximação do vizinho, AFF = afastamento do focal, e AFV = afastamento do vizinho. Valores positivos indicam que o focal é o responsável pela manutenção da aproximação e valores negativos mostram que o vizinho é o responsável pela manutenção da aproximação.

3 – Resultados

Foram coletadas 1.140 amostras de animal focal, referentes ao total de 11.090 minutos, ou 184,8 horas de observação (Tabela 2).

3.1 – Padrão de atividade

Ao longo do estudo, o grupo despendeu a maior parte do seu tempo na atividade de descansar (média \pm erro padrão = $42,35 \pm 2,75\%$, N = 10, mediana = 40%), seguido pela atividade de alimentar (média = $37,43 \pm 2,11\%$) e locomover (média = $18,68 \pm 0,79\%$), despendendo apenas uma proporção média de $1,54 \pm 0,36\%$ do tempo em atividades sociais (Figura 2).

Os indivíduos adultos passaram mais tempo na atividade de descansar, seguido da atividade de alimentar, locomover e atividades sociais. Já os indivíduos imaturos, dedicaram a maior parte de seu tempo na atividade de alimentar, seguido de descansar, locomover e atividades sociais (Tabela 3).

Utilizando o teste de Wilcoxon para comparar as classes sexo-etárias de focal em cada atividade foi possível observar uma diferença significativa entre as fêmeas adultas e machos imaturos e entre fêmeas adultas e imaturas para as atividades de descansar (T = 0, N = 12, $p = 0,0022$ e T = 6, N = 12, $p = 0,0096$, respectivamente) e alimentar (T = 7, N = 12, $p = 0,0121$ e T = 8, N = 12, $p = 0,015$, respectivamente). O mesmo ocorre entre machos adultos e imaturos e entre machos adultos e fêmeas imaturas para as atividades de descansar (T = 11, N = 12, $p = 0,0281$ e T = 7, N = 12, $p = 0,0121$, respectivamente) e alimentar (T = 14, N = 12, $p = 0,0499$ e T = 14, N = 12, $p = 0,0499$, respectivamente). Entretanto, não foi encontrada diferença significativa ($p > 0,05$) em nenhuma das atividades quando comparadas as classes, macho adulto e fêmea adulta, ou macho imaturo e fêmea imatura.

Atividade: alimentar

Do total de tempo observado para a atividade alimentar pelo grupo, 60,6% foram destinados ao consumo de folhas, 32,83% para o consumo de frutos, 5,16% para o consumo de flores, 1,02% e 0,39% para o consumo de taquara e água, respectivamente. Quando analisamos o tempo médio despendido em cada um dos itens alimentares pelas classes sexo-etárias de indivíduos, observados no método de animal focal, o padrão é o mesmo para todos: consomem mais folhas, seguido de frutos, flores, taquara e água (Tabela 4). De acordo com o teste de Kruskal-Wallis, o consumo dos itens alimentares não varia de acordo com a classe sexo-etária (Folha: $H = 1,27$, $N = 12$, $p = 0,73$; Fruto: $H = 0,55$, $N = 12$, $p = 0,9$; Flor: $H = 3$, $N = 12$, $p = 0,39$; Taquara: $H = 2,17$, $N = 12$, $p = 0,53$; Água: $H = 3,23$, $N = 12$, $p = 0,35$).

Atividade: social

Foram registrados 134 minutos de observação referentes à atividade social durante o método de animal focal. A atividade mais observada entre os indivíduos do grupo foi a atividade brincar (57,46%, $N = 77$ minutos), seguido de comportamentos reprodutivos (17,9%, $N = 24$ minutos), afiliativo (14,2%, $N = 19$ minutos) e por último, comportamento agonístico (10,4%, $N = 14$ minutos). Durante o método de registro de todos os eventos, onde 260 eventos referentes a atividades sociais foram registrados, 59,2% ($N = 154$) são referentes a atividades lúdicas, 26,5% ($N = 69$) a atividades afiliativas, 8,5% ($N = 22$) a atividades reprodutivas e apenas 5,7% ($N = 15$) a interações agonísticas.

Atividades Reprodutivas - Dentre as atividades reprodutivas observadas tanto durante o método de animal focal, quanto durante o método de registro de todos os eventos, foram registrados apenas três eventos de cópula. Cada evento envolveu apenas uma interação de cópula. O tempo de cópula variou entre quatro e 13 minutos. Somente uma das quatro fêmeas adultas (a única que não possuía infante dependente) e dois dos três

machos adultos foram observados copulando. O ato de inspecionar a genitália de outro indivíduo foi observado 19 vezes durante o decorrer desta pesquisa, onde todas foram de machos adultos para fêmeas adultas, com exceção de um evento que foi de uma fêmea adulta para outra imatura.

Interações Afiliativas – Levando-se em consideração os dados provenientes tanto da amostragem focal quanto das amostragens oportunísticas, o abraço foi a atividade afiliativa mais observada. Foram registrados 48 eventos de abraços, sendo que desses, apenas 12 foram durante a amostragem focal. Pelo menos seis eventos envolveram mais de dois indivíduos adultos. Em sete eventos de abraço havia pelo menos dois machos adultos participando, em 16 eventos havia pelo menos duas fêmeas adultas participando e em 19 eventos observados havia pelo menos um macho adulto e uma fêmea adulta participando.

Eventos de ponte para facilitar a travessia foram observados 34 vezes, mas somente três desses registros foram de indivíduos adultos para outro adulto, os demais foram entre fêmeas adultas e seus respectivos infantes dependentes. Eventos de catação (um evento) e de toque (cinco eventos) foram bem raros, este último só foi registrado em amostragem oportunística.

Interações Agonísticas – Dentre as observações feitas ao longo do período de estudo, 20 eventos foram referente à atividades agonísticas. Destes, apenas três eventos foram inter-específicos, correspondendo a um conjunto de ações, incluindo: vocalização de alarme, visão fixa olhando para baixo, balanço de braço e ameaça de pular. Em um evento as interações foram com três cachorros domésticos e nos outros dois com esquilos (*Sciurus* sp.).

Dos 17 eventos agonísticos intra-específicos, em 15 deles a ação era direcionada do indivíduo mais velho para o mais novo. Os demais eventos ocorreram entre fêmeas adultas, onde não se sabe ao certo a idade de cada uma delas. Nenhum dos eventos

esteve relacionado com cópula, sendo 14 dos 17 eventos (82,3%) diretamente relacionados à obtenção de itens alimentares.

A iniciativa do comportamento agonístico por parte das fêmeas, incluindo aqui todas as classes etárias, correspondeu a 82,35% (N = 14) dos eventos (Tabela 5). Em se tratando da faixa etária, na maior parte das observações, os indivíduos adultos participaram como atores (88,2%, N = 15). Das observações realizadas, dois eventos envolveram indivíduos adultos (entre duas fêmeas), um entre adulto e sub-adulto (entre dois machos), oito envolvendo adulto e jovem, quatro entre indivíduo adulto e infante, um evento entre indivíduo sub-adulto e um imaturo e um envolvendo indivíduo jovem e infante.

Contudo, em apenas três eventos houve agressão física, onde um indivíduo bateu em outro. Um dos casos de agressão física envolveu uma fêmea jovem e um macho infante, nos outros dois, foi entre fêmea adulta e um macho imaturo e fêmea adulta e um macho infante, lembrando que nenhum dos eventos de interações agonísticas a ação foi realizada pela mãe do receptor. Nos demais 15 eventos agonísticos observados, nove eventos corresponderam ao comportamento de deslocar e seis ao de afugentar.

3.2 – Relação espacial

Macho adulto foi a classe sexo etária que despendeu uma maior proporção de tempo com pelo menos um vizinho em proximidade (em raio de até 5 metros), seguido dos machos imaturos, fêmeas adultas e as fêmeas imaturas (Tabela 6). De acordo com o teste de Wilcoxon, houve diferença significativa quando comparamos macho adulto e fêmea adulta (T = 0, N = 12, $p = 0,0022$), machos adulto e imaturo (T = 0, N = 12, $p = 0,0076$), macho adulto e fêmea imatura (T = 0, N = 12, $p = 0,0022$), macho imaturo e fêmea imatura (T = 12, N = 12, $p = 0,0342$) ou entre fêmeas adulta e imatura (T = 12, N

= 12, $p = 0,0342$). Só não houve diferença significativa quando comparamos as classes macho imaturo e fêmea adulta ($T = 21$, $N = 12$, $p = 0,1579$).

A quantidade média de vizinhos em cada amostra de focal foi de $1,6 \pm 0,07$ para os machos adultos, $1,6 \pm 0,22$ para machos imaturos, $1,6 \pm 0,11$ para fêmeas adultas e de $1,84 \pm 0,15$ para as fêmeas imaturas. De acordo com o teste Kruskal-Wallis ($H = 1,79$, $N = 12$, $p = 0,61$), a quantidade de vizinhos independe da classe sexo-etária.

Ao longo do ano, os machos adultos passaram uma proporção média (\pm erro padrão) de $63,81 \pm 4,3\%$ do seu tempo em proximidade com pelo menos outro macho adulto, $36,7 \pm 6,2\%$ com fêmea adulta, $19,1 \pm 3\%$ com infante, $10,25 \pm 6,2\%$ com macho imaturo e $4,7 \pm 1,8\%$ com fêmea imatura. O tempo que os machos adultos passaram em proximidade com vizinhos variou do que esperávamos de acordo com as classes sexo-etárias ($X^2 = 934,7$, $gl = 3$, $p < 0,001$). Levando-se em consideração que todos os indivíduos apresentavam chances iguais para serem vizinhos, os machos adultos deveriam passar duas vezes mais tempo com um vizinho da classe sexo-etária fêmea adulta do que com machos adultos, visto que existe o dobro de possíveis vizinhos da categoria fêmea adulta do que macho adulto.

Machos adultos foram observados em proximidade com outro macho adulto em frequência acima do esperado e com frequência abaixo do esperado com relação aos demais vizinhos (Figura 3). O tempo que os machos adultos passaram em proximidade com outro macho adulto variou do que esperávamos ($X^2 = 477,3$, $gl = 1$, $p < 0,001$) quando comparado com o tempo em proximidade com fêmeas adultas, indicando uma maior proximidade dos machos adultos com outros machos adultos. Machos adultos passaram mais tempo em proximidade com fêmeas adultas em relação às fêmeas imaturas ($X^2 = 97,79$, $gl = 1$, $p < 0,001$) e mais tempo em proximidade com macho imaturo à fêmea imatura ($X^2 = 52,97$, $gl = 1$, $p < 0,001$), mas quando comparamos entre

o tempo em que os mesmos passaram na presença de pelo menos uma fêmea adulta e macho imaturo, os resultados não variaram do esperado ($X^2 = 1,75$, $gl = 1$, $p > 0,05$).

Fêmeas adultas despenderam em proximidade com pelo menos outra fêmea adulta, uma média de tempo de $39,7 \pm 6,1\%$, despendendo em média $25,6 \pm 5,5\%$ do seu tempo ao longo de um ano, em proximidade com pelo menos uma fêmea imatura, $22,8 \pm 5,7\%$ com macho adulto, $11,9 \pm 2,9\%$ com infante (sem contar os infantes dependentes para suas mães) e $10,9 \pm 3,4\%$ em proximidade com pelo menos um macho imaturo. O tempo que fêmeas adultas passaram em proximidade com vizinho variou do esperado de acordo com as classes sexo-etárias ($X^2 = 64,75$, $gl = 3$, $p < 0,001$). Fêmeas adultas foram observadas em proximidade com outra fêmea adulta em frequência acima do esperado e com frequência abaixo do esperado com relação aos demais vizinhos (Figura 4). Tendo em vista que a possibilidade de vizinhos machos adultos para uma fêmea adulta é igual à possibilidade de vizinho da classe fêmea adulta, o resultado variou de acordo com o esperado ($X^2 = 52,45$, $gl = 1$, $p < 0,001$), indicando que fêmeas adultas despendem mais tempo em proximidade com outras fêmeas adultas do que com machos adultos. Os resultados não variaram do esperado quando comparamos o tempo que fêmeas adultas passaram com fêmeas imaturas e com machos imaturos ($X^2 = 1,53$, $gl = 1$, $p = 0,21$), com fêmeas imaturas e machos adultos ($X^2 = 3,42$, $gl = 1$, $p = 0,06$) e machos adultos e imaturos ($X^2 = 0,014$, $gl = 1$, $p = 0,9$).

Fêmeas imaturas despenderam em média (\pm erro padrão) $46,08 \pm 6,5\%$ do seu tempo em proximidade com pelo menos uma fêmea adulta, $10,11 \pm 4,3\%$ do seu tempo ao longo de um ano com pelo menos outra fêmea imatura, $18,45 \pm 5,7\%$ com macho adulto, $49,34 \pm 9,1\%$ com infante e $13,42 \pm 6,4\%$ em proximidade com pelo menos um macho imaturo. O tempo que fêmeas imaturas passaram em proximidade com vizinho variou do esperado de acordo com as classes sexo-etárias ($X^2 = 37,51$, $gl = 3$, $p < 0,001$). Fêmeas imaturas foram observadas em proximidade com macho imaturo e com

fêmea adulta em frequência acima do esperado e com frequência abaixo do esperado com relação aos demais vizinhos (Figura 5). Elas passaram mais tempo com vizinhos machos imaturos, pois os resultados variaram do esperado quando comparado com as demais classes: fêmea adulta ($X^2 = 5,83$, $gl = 1$, $p = 0,015$), fêmea imatura ($X^2 = 7,18$, $gl = 1$, $p = 0,007$) e macho adulto ($X^2 = 36,34$, $gl = 1$, $p < 0,001$). Quando comparamos o tempo despendido pelas fêmeas imaturas com machos adultos e com fêmea adulta ($X^2 = 21,62$, $gl = 1$, $p < 0,001$) e macho adulto e com outra fêmea imatura ($X^2 = 4,9$, $gl = 1$, $p = 0,026$), os resultados variam do esperado, indicando que as fêmeas imaturas despendem mais tempo na presença das demais classes sexo-etárias do que na companhia de machos adultos. Os resultados não variaram do esperado quando comparamos o tempo que fêmeas imaturas despenderam com outra fêmea imatura e com fêmeas adultas ($X^2 = 1,21$, $gl = 1$, $p = 0,27$).

Já os machos imaturos, despenderam em média (\pm erro padrão) $42,9 \pm 10,3\%$ do seu tempo em proximidade com pelo menos uma fêmea adulta, $36,17 \pm 10,2\%$ com pelo menos uma fêmea imatura, $13 \pm 5,7\%$ com macho adulto, $51,4 \pm 10,7\%$ com infante e $25,47 \pm 3,8\%$ em proximidade com pelo menos outro macho imaturo. O tempo que machos imaturos passaram em proximidade com vizinho variou do esperado de acordo com as classes sexo-etárias ($X^2 = 16,3$, $gl = 3$, $p = 0,001$). Machos imaturos foram observados em proximidade com macho imaturo e com fêmea imatura em frequência acima do esperado e com frequência abaixo do esperado com relação aos demais vizinhos (Figura 6). A comparação do tempo que macho imaturo passou entre os vizinhos macho imaturo e fêmea adulta ($X^2 = 9,39$, $gl = 1$, $p = 0,002$) variaram do esperado, indicando que os machos imaturos despendem mais tempo em proximidade com outro macho imaturo do que com fêmeas adultas, assim como, os resultados da comparação entre vizinhos das classes fêmea adulta e imatura ($X^2 = 12,56$, $gl = 1$, $p < 0,001$), indicando os machos imaturos passam mais tempo com fêmeas imaturas do que

com as adultas. Os resultados concordam com o esperado quando comparamos o tempo que machos imaturos despenderam entre os vizinhos das classes: macho imaturo e fêmea imatura ($X^2 = 0,03$, $gl = 1$, $p = 0,85$); macho imaturo e adulto ($X^2 = 2,56$, $gl = 1$, $p = 0,1$); fêmea adulta e macho adulto ($X^2 = 2,21$, $gl = 1$, $p = 0,13$); e fêmea imatura e macho adulto ($X^2 = 2,88$, $gl = 1$, $p = 0,08$).

Em mais da metade da proporção média de tempo o focal apresentava vizinhos na proximidade de R5 – entre mais de 1 metro de distância e até 5 metros de distância – (Figura 7), seguido de vizinhos dentro da categoria R1 e a menor proporção média de tempo foi devotada ao contato com vizinhos.

Machos adultos foram observados mais vezes em contato (R0) com outro macho adulto (média \pm erro padrão: $61,08 \pm 30,5\%$) do que com indivíduos de outras classes sexo-etárias. Quando comparamos a quantidade de vezes que machos adultos passaram com pelo menos outro macho adulto nas três categorias de distância, há uma preferência pela categoria em contato ($X^2 = 68,11$, $gl = 1$, $p < 0,001$). Quando comparamos a quantidade de vezes que machos adultos passaram com pelo menos uma fêmea adulta nas três categorias de distância, há uma preferência pela categoria R1 ($X^2 = 24,72$, $gl = 1$, $p < 0,001$).

As fêmeas adultas foram observadas mais vezes em contato com outra fêmea adulta do que com as demais classes de vizinhos (média \pm erro padrão: $62,45 \pm 15\%$) e quando comparamos a quantidade de vezes que elas passaram com pelo menos com outra fêmea adulta nas três categorias de distância, há uma preferência pela categoria em contato ($X^2 = 38,55$, $gl = 1$, $p < 0,001$). Já quando comparamos os registros em que fêmeas adultas passaram com pelo menos um macho adulto nas três categorias de distância, há uma preferência pela categoria R1 ($X^2 = 12,15$, $gl = 1$, $p < 0,005$).

Em todas as interações entre díades das classes sexo-etárias, onde há a participação de fêmeas adultas, estas são as responsáveis pela quebra de proximidade e seus vizinhos

pela manutenção da proximidade (Figura 8). Nas interações envolvendo os machos adultos e os vizinhos das classes fêmea imatura e macho imaturo, são os vizinhos os responsáveis pela manutenção da proximidade. Entre macho imaturo e fêmea imatura, são os machos os responsáveis pela manutenção de proximidade.

4 – Discussão

4.1 – Padrão de atividade

Resultados provenientes da RPPN-FMA mostraram que os membros do grupo de estudado, composto por 23-26 indivíduos, passaram mais tempo na atividade de descansar, seguido da atividade de locomover, alimentar e atividades sociais (Strier 1987). Nos resultados obtidos por Lemos de Sá (1991) durante sete meses de estudo com uma população composta por 16 indivíduos de muriqui-do-norte na Fazenda Esmeralda, em Rio Casca (Minas Gerais) mostraram que o grupo de muriqui-do-norte, estudado pela autora, passou mais tempo na atividade de descansar, seguido da atividade alimentar, locomover e atividades sociais. Lemos de Sá (1991) propõem que esta diferença encontrada entre a população da RPPN-FMA e de Rio Casca entre as atividades de locomover e alimentar está relacionada às diferenças tamanho da área do fragmento e na área do uso dos grupos, visto que a primeira correspondia a 860 ha e a segunda a apenas 44 ha. Os resultados da presente pesquisa concordam com os resultados obtidos para a população de Rio Casca, no qual, o grupo de muriqui-do-norte passou mais tempo na atividade alimentar do que na atividade de locomover.

O maior tamanho do grupo implica em um aumento na quantidade de itens alimentares que os indivíduos do grupo deverão consumir, assim como o aumento da distância do percurso diário do grupo e da área de uso do grupo (ver: Ganas e Robbins 2005). Contudo, no trabalho realizado por Dias e Strier (2003) com um grupo de muriqui-do-norte na RPPN-FMA, os autores não constataram diferenças na distância da viagem diária à medida que o tamanho do grupo por eles estudado aumentou. Ao compararmos o tamanho do grupo estudado por Strier (1987), Lemos de Sá (1991) e o grupo de estudo da presente pesquisa, esta comparação, inicialmente, aparenta corroborar com as afirmações do trabalho de Gana e Robbins (2005), onde o aumento do tamanho do grupo implica em maiores percursos diários, mas ao considerarmos os

resultados encontrados para um grupo de muriquis na RPPN-FMA, conclui-se que outros fatores, como por exemplo, o tamanho dos fragmentos, como proposto por Lemos de Sá (1991), ou o padrão de distribuição das fontes alimentares, podem estar envolvidos nas diferenças entre as populações de SMJ e Rio Casca com a população da RPPN-FMA.

Com relação à variação de tempo gasto em atividades não sociais, observado nesta pesquisa, não houve variação dentro da mesma classe etária. Porém, os resultados mostram que indivíduos adultos passaram mais tempo descansando e menos tempo na atividade alimentar quando comparado com os resultados obtidos para os indivíduos imaturos. De acordo com Janson e Van Schaik (1993), indivíduos jovens apresentam uma baixa eficiência no comportamento de forragear e por este motivo, dedicam uma parte maior do seu tempo na aquisição de item alimentar do que o esperado. Restrições fisiológicas e morfológicas, e a pouca experiência de indivíduos jovens tornam difícil a sobrevivência destes (Janson e Van Schaik 1993). Segundo Spijkerman *et al.* (1997), indivíduos jovens de primatas têm que ajustar seu comportamento de acordo com as oportunidades e limitações do ambiente social. Desta forma, os indivíduos adultos podem dedicar uma maior proporção de seu tempo para outras atividades, como mostram os resultados desta pesquisa, enquanto que os imaturos necessitam de um tempo maior para a alimentação.

Alguns estudos relacionam o grande tempo devotado à atividade de descansar por grupos de muriquis-do-norte à sua dieta predominantemente folívora (Aguirre 1971; Strier 1992). De acordo com os resultados apresentados nesta pesquisa, a composição etária do grupo de estudo influenciou o tempo despendido pelo grupo na atividade de descansar, visto que, a atividade exibida na maior parte do tempo pelos indivíduos adultos é descansar e existe o dobro de indivíduos adultos (N = 6 a 7) em relação aos imaturos (N = 4 a 3) no grupo estudado em SMJ.

Atividade: Alimentar

Strier (1991b) ao comparar os resultados encontrados para a RPPN-FMA com os resultados encontrados por Milton (1984) para a população de *B. arachnoides* da Fazenda Barreiro Rico (FBR - São Paulo), concluiu que a diferença entre a densidade populacional de muriqui em cada fragmento não foi o fator que contribuiu para uma diferença na dieta entre as populações. A dieta mais folívora apresentada pela população de FBR em relação à população da RPPN-FMA, possivelmente, está relacionado à disponibilidade dos itens alimentares (Strier 1991b). Segundo Strier (1991b), a disponibilidade dos itens alimentares é uma variável que afeta o comportamento alimentar dos muriquis, gerando diferenças intra-específicas. Provavelmente, a disponibilidade de itens alimentares é a principal causa para a maior proporção de tempo dedicada ao consumo de folhas pela população de muriquis de SMJ em relação à população da RPPN-FMA.

Strier (1991b) também não observou diferença na dieta entre machos e fêmeas adultos em muriquis da RPPN-FMA, coincidindo com os resultados aqui apresentados. Isto indica que, a composição do grupo não afeta a dieta dos indivíduos de muriqui-donorte.

Atividade: Social

Os resultados aqui apresentados mostram que uma pequena proporção de tempo é devotada à atividade social. O pouco tempo que os muriquis de SMJ dedicaram a atividades sociais corresponde à metade do tempo observado por Strier (1987) para a população de muriquis na RPPN-FMA. Esta diferença é consistente com a sugestão de Dunbar (1993), onde segundo o autor, o tempo necessário para interações sociais aumenta de acordo com o aumento do tamanho do grupo. No trabalho de Strier (1987),

o grupo de muriquis composto por 22 indivíduos, o dobro de indivíduos observados neste estudo, despendeu 3% do seu tempo em atividades sociais, o dobro do resultado aqui apresentado.

Interações afiliativas

Pesquisas realizadas em condições naturais têm revelado a importância do parentesco na evolução do comportamento animal (Creel *et al.* 1991; Packer *et al.* 1991; Mitani *et al.* 2000; Silk 2002). As relações de parentesco são usadas para explicar padrões de afiliação e cooperação entre os indivíduos (Packer *et al.* 1991). A filopatria dos machos tem sido relacionada com a importância da cooperação entre eles na competição por recursos (Wrangham 1979, 1986). Entretanto, o efeito do parentesco no comportamento social de primatas neotropicais ainda é pouco compreendido (Silk 2002).

Apesar de relações afiliativas entre indivíduos do mesmo sexo têm sido associadas com o parentesco (Hamilton 1964; Silk 2002), alguns estudos têm demonstrado o contrário. Por exemplo, Goldberg e Wrangham (1997) em seu estudo com chimpanzés concluíram que o parentesco exerce pouca influência no padrão de comportamento social dos machos de chimpanzés, sugerindo que a afiliação entre chimpanzés dentro do seu grupo social não é afetado pela relação matrilinear. Da mesma forma, Mitani *et al.* (2000) e Mitani (2006) sugerem que os machos de chimpanzés nem sempre escolhem seus parceiros sociais baseados na proximidade genética.

O abraço é uma das mais comuns atividades afiliativas realizadas pelo muriqui-do-norte e sua função também para outras espécies de primatas têm sido relacionada com a importância de reforçar as relações entre indivíduos e/ ou com o fim de conflitos (ver: Strier 1992; Strier *et al.* 2002b). Estudos realizados na RPPN-FMA constataam uma alta ocorrência de abraços entre os indivíduos, principalmente entre machos adultos (Strier

1992; Strier *et al.* 2002). No trabalho de Strier (1992 e 1994) foram observados 122 abraços em 1200 horas de amostragem, cuja maioria envolveu somente dois indivíduos e os machos estiveram mais engajados em abraços com múltiplos parceiros do que as fêmeas. Strier (1992) também observou que os abraços entre indivíduos do mesmo grupo ocorreram durante e/ ou após períodos tensos observados em encontros intergrupais e os indivíduos envolveram-se nesta atividade, preferencialmente, com seus vizinhos mais próximos. Assim, o abraço, aparentemente, para o miqui-do-norte além de reforçar relações entre indivíduos do grupo está relacionado também a conflitos intergrupais. Em Strier *et al.* (2002) foi registrado mais abraços entre machos adultos do que entre machos adultos e outros membros do grupo, foram registrados 39 abraços entre os 13 machos adultos do grupo, em aproximadamente 332 horas de animal focal.

Comparando os resultados desta pesquisa com aqueles apresentados em Strier (1992) e em Strier *et al.* (2002), a quantidade de abraços observados no período da amostragem de animal focal foi baixa. Visto que existem menos indivíduos no grupo de estudo este resultado era esperado. O presente estudo concorda com os resultados encontrados para a população de miquis da RPPN-FMA, onde o abraço entre apenas dois indivíduos é o mais comum. Contudo, os estudos realizados na RPPN-FMA mostram que é mais comum abraço entre machos adultos do que machos adultos e outros indivíduos do grupo, o que não foi observado nesta pesquisa.

Interações agonísticas

Eventos de interações agonísticas entre indivíduos de miqui-do-norte são extremamente raros, indicando um alto grau de tolerância entre os indivíduos do grupo (Strier 1992 e 1994). Os miquis possuem um tamanho corpóreo muito maior, quando comparado com os demais membros da Família Atelidae, o que pode aumentar os riscos durante a ocorrência das interações agonísticas, e ainda, a baixa frequência de

competição entre os indivíduos de um mesmo grupo deve estar relacionada com a baixa qualidade energética dos itens alimentares consumidos pelos muriquis, visto que sua dieta compreende em maior parte o consumo de folhas (Strier 1992).

Comparando os resultados encontrados para o grupo de SMJ e com o trabalho realizado por Strier (1992), onde a autora observou apenas 31 interações agonísticas em 1200 horas de amostragem de animal focal, a frequência de interações agonísticas foi maior no grupo de SMJ.

Interações agonísticas são geralmente atribuídas à competição por recursos limitadores, tais como, itens alimentares e cópula, que afetam diretamente o sucesso reprodutivo (Wrangham 1979). Em observações realizadas por Strier (1992), nenhuma das interações agonísticas registradas para o miqui-do-norte corresponderam ao acesso a estes recursos. Mas, ao contrário, a maioria dos eventos observados no presente estudo, esteve diretamente relacionada ao acesso a itens alimentares.

Segundo Koenig (2002) a densidade, qualidade e distribuição dos recursos alimentares é que vai determinar o modo e a intensidade da competição alimentar. Para as interações agonísticas relacionadas à competição por recursos alimentares ocorridas entre os indivíduos do grupo de estudo sugere-se que a disponibilidade e distribuição dos recursos alimentares dentro do fragmento de estudo possa ter sido a causa principal, agravado pelo número reduzido de fêmeas adultas sem infantes dependentes no grupo, o que poderia reduzir a eficiência da procura por alimento pelo grupo. Os resultados não corroboram com a idéia de que não há competição direta por recursos limitadores e dominância entre os indivíduos do grupo estabelecida através de interações agonísticas.

Indivíduos podem competir por diferentes recursos e aqueles que são dominantes podem controlar os recursos simplesmente ficando perto deles (Aureli *et al.* 1992). Através dos resultados de interações agonísticas entre pares de indivíduos, são

estabelecidas as relações de dominância, onde os dominantes passam a ter acesso prioritário aos recursos.

Na maioria das espécies de primatas Neotropicais interações agonísticas para determinar relações de dominância são menos freqüentes do que em primatas do Velho Mundo, dificultando a detecção de dominância entre os indivíduos (Strier 1990). A baixa freqüência de ocorrência de interações agonísticas para determinar dominância hierárquica entre primatas neotropicais pode estar relacionada ao fato de que na maioria das espécies tanto machos quanto as fêmeas dispersam (Strier 1990). Contudo, algumas espécies, como o muriqui-do-norte, apresentam como característica a filopatria dos machos e coincidentemente pouca ou nenhuma agressão entre eles (Streir 1997). Segundo Strier (1994) e Mendes (1990) não há evidências de uma hierarquia de dominância para os muriquis-do-norte baseada em interações agonísticas. Os dados apresentados na presente pesquisa sugerem que as interações agonísticas ocorridas, em sua maioria, entre indivíduos mais velhos e mais novos, sendo os mais velhos os atores das ações e os mais novos os receptores, possam ser uma determinação de dominância entre os indivíduos do grupo de estudo em SMJ.

Estudos com outras espécies de primatas também verificaram interferência da idade sobre o comportamento agonístico dos indivíduos do grupo. Por exemplo, o estudo de desenvolvido por Veenema *et al.* (1997) com a espécie *Macaca fascicularis*.

4.2 – Relação espacial

Assim como os resultado encontrados para a população de muriquis da RPPN-FMA (Strier 1994 e 1997), os membros do grupo de estudo passam mais de 50% com pelo menos um vizinho em proximidade entre 1 e 5 metros de distância. Isto sugere que o tamanho do grupo não interfere na distância entre os indivíduos.

Os resultados apresentados neste trabalho indicam uma diferença sexual nas relações de proximidade, onde machos comparados a fêmeas da mesma classe etária despendem maior proporção de tempo em proximidade a outros membros do grupo. Além disso, os resultados indicam uma diferença na proporção de tempo despendido entre as classes etárias de um mesmo sexo, adultos passaram mais tempo em proximidade com outros adultos quando comparado com indivíduos imaturos da mesma classe sexual. Sendo assim, os machos adultos foram mais sociáveis que as demais classes sexo-etárias do grupo e as fêmeas imaturas as menos sociáveis. Estes resultados coincidem com aqueles encontrados por Strier *et al.* (2002b) na RPPN-FMA, onde os machos adultos foram aqueles que passaram mais tempo em proximidade com pelo menos um vizinho e também despenderam uma proporção de tempo considerável em proximidade com outros indivíduos da mesma classe. Strier (1993) também encontrou diferença na proporção de tempo despendida em proximidade com vizinhos entre machos e fêmeas imaturos, onde as fêmeas foram as que passaram menos tempo em proximidade com outros membros do grupo, indicando que as diferenças nas relações espaciais ente machos e fêmeas surgem muito antes dos indivíduos se tornarem adultos.

Estas diferenças, sexual e etária, nas relações espaciais provavelmente estão ligadas ao parentesco e a dispersão das fêmeas. Machos, por permanecerem em seu grupo natal manteriam relações espaciais estreitas com membros de outras classes sexo-etárias devido às relações estreitas de parentesco. Fêmeas imaturas por dispersarem não precisam necessariamente manter relações espaciais estreitas com outros membros do grupo, ao contrário das fêmeas adultas que são residentes.

De acordo com os estudos prévios realizados na RPPN-FMA é esperado que machos e fêmeas adultas passem uma maior proporção de seu tempo em proximidade com indivíduos da mesma classe sexo-etária (Strier 1990, 1992 e 1993). Essa pode ser uma

estratégia adotada para facilitar a cooperação e monitoração dos outros membros da mesma classe.

Strier (1997) propõe que a cooperação entre os machos adultos de miquis na RPPN-FMA e o parentesco entre os mesmos não aparentam estar relacionados com a defesa de território, mas sim que, esta cooperação entre machos adultos, que provavelmente se deve às relações estreitas de parentesco, pode ser útil para prevenir que machos de grupos vizinhos se associem com as fêmeas do grupo. Desta forma, se relações estreitas entre machos adultos de miquis têm como objetivo único facilitar o acesso às fêmeas e/ ou defender o grupo de outros grupos, os machos adultos deste estudo não teriam a necessidade de despendem uma proporção considerável do seu tempo em proximidade de outros. Os fatores demográficos parecem não interferir nas relações de proximidades entre os machos adultos, estas relações aparentam estar relacionadas ao grau de parentesco existente entre esses indivíduos, visto que os mesmos são filopátricos.

Machos adultos foram bastante tolerantes aos machos imaturos, preferindo a proximidade com estes àquela de infantes e fêmeas imaturas. De acordo com Strier (1997), se o tamanho do grupo de machos aparentados é positivamente relacionado com o sucesso de monopolização das fêmeas, então machos de miquis-do-norte podem ser tolerantes a machos jovens pertencentes ao mesmo grupo, pois, além da relação estreita e parentesco entre eles, a participação futura destes na competição inter-grupal pelo acesso a fêmeas será essencial. Ao contrário, tanto machos adultos quanto fêmeas imaturas parecem evitar proximidade uns com os outros. Como as fêmeas imaturas irão dispersar e são parentes próximos dos machos adultos do grupo estas não irão representar no futuro chances potenciais para cópula. Possivelmente, machos adultos não são atraídos sexualmente pelas fêmeas natais de seus grupos, provavelmente porque os machos convivem com estas fêmeas desde que essas nasceram e arrumaram uma

forma de evitá-las, evitando também a endogamia e focando assim, a dispersão das fêmeas quando estas entram no período fértil.

É esperado que muriquis imaturos exibam diferenças em suas relações sociais em relação aos adultos e que estes se associem preferencialmente com indivíduos da mesma classe sexo-etária (Strier 1993). Os resultados deste trabalho corroboram com a afirmação anterior, mas mostra que machos imaturos procuram se manter igualmente próximos dos outros membros do grupo, o que provavelmente está correlacionado com a filopatria do sexo.

As fêmeas adultas aparentam ser o centro das atenções do grupo, pois todos os demais membros do grupo são os responsáveis pela aproximação com estas. Além disso, a relação espacial dos machos imaturos coincide com os resultados encontrados na RPPN-FMA, onde os machos imaturos procuram se aproximar dos machos adultos e são os imaturos os responsáveis pela manutenção das associações (Strier 1997).

4.3 – Considerações Finais

Comparando os estudos realizados com diversas populações de muriqui-do-norte, incluindo o grupo de estudo desta pesquisa, os resultados corroboram com a hipótese proposta por Dunbar (1993), onde, o tempo destinado às interações sociais irá depender do tamanho do grupo. Ao contrário, a comparação entre os estudos com diversas populações de muriqui-do-norte mostra que, o tamanho grupal não interfere nas relações espaciais entre os indivíduos do grupo.

Esta pesquisa mostra concordância com os resultados prévios encontrados para um grupo na RPPN-FMA, na qual machos passam mais tempo em proximidade com outros indivíduos do que as fêmeas, e os indivíduos adultos passam mais tempo em proximidade com outro adulto. Os resultados desta pesquisa apontam que a composição etária do grupo influenciou o tempo gasto nas atividades de descansar e alimentar, e

interferiu nas relações agonísticas dentre os indivíduos do grupo de SMJ, aparentando existir uma relação de dominância, em que os indivíduos mais velhos têm uma prioridade sobre os indivíduos mais novos.

Sugere-se que a dinâmica social entre os indivíduos do grupo em questão deve ser influenciada, principalmente, pelas relações de parentesco entre os indivíduos do grupo, especialmente entre os machos devido à filopatria do sexo nesta espécie. Os resultados encontrados para as relações de proximidade entre os machos adultos de muriqui do grupo de SMJ indicam que esta proximidade deve estar ligada ao parentesco e não ao número de machos dentro do grupo ou ao número de grupos de machos não aparentados dentro da população. Entretanto, como existem poucos machos dentro da população de SMJ é difícil avaliar se há ou não influência do parentesco nas relações afiliativas. Assim, são necessários mais estudos focando esta questão para comprovar qual (is) o(s) fator (es) que realmente interferem nas relações de cooperação entre os machos adultos de muriqui-do-norte.

A competição direta por recursos alimentares envolvendo interações agonísticas ainda não havia sido reportada para esta espécie de primata. Observação de eventos agonísticos entre os indivíduos do grupo de SMJ, especificamente, para a obtenção de recursos alimentares, ressalta a importância de estudos com populações que vivam em condições demográficas e ambientais distintas, para que se possa ter uma compreensão da plasticidade comportamental do muriqui-do-norte. Estudos se fazem ainda mais necessários para esclarecer e auxiliar na compreensão tanto dos fatores que influenciam a diferença encontrada entre as populações de muriqui-do-norte com relação à competição direta por recursos limitadores, quanto para a compreensão de quais são as consequências da competição direta por recursos limitadores dentro e dentre os grupos.

Referências Bibliográficas

- Aguirre AC (1971) *O mono Brachyteles arachnoides (E. Geoffroy): situação atual da espécie no Brasil*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 53p.
- Altmann J (1974) Observational study of behaviour: Sampling methods. *Behaviour* 49: 227–267.
- Altmann S, Altmann J (1979) Demographic constraints on behavior and social organization. In: Bernstein, I. e Smith, E. D. (eds), *Primate ecology and human origins*. Garland Press, New York 47-63pp.
- Andrade PS (1996) *O estudo da estrutura social dos monos (Brachyteles arachnoides - Cebidae: Primates, Geoffroy 1806) de Rio Casca (MG), através da teoria dos grafos*. Dissertação de mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Arrowood IIC, Treves A, Mathews NE (2003) Determinants of day-range length in the black howler monkey at Lamanai Belize. *Journal of Tropical Ecology*, 19: 591 – 594.
- Aureli F, Cordischi C, Cozzolino R, Scucchi S (1992) Agonistic tactics in competition for grooming and feeding among Japanese macaques. *Folia Primatologica*, 58: 150 – 154.
- Butynski TM (1990) Comparative ecology of blue monkeys (*Cercopithecus mitis*) in high and low density subpopulations. *Ecological Monographs*, 60 (1): 1 – 26.
- Caron-Lormier G, Masson JP, Ménard N, Pierre JS (2006) A branching process, its application in biology: influence of demographic parameters on the social structure in mammal groups. *Journal of Theoretical Biology*, 238: 564 – 574.
- Chapman CA, Fedigan LM, Fedigan L (1988) Ecological and demographic influences on the pattern of association in St. Kitts Vervets. *Primates*, 29 (3): 417 – 421.

- Chapman CA, Chapman LJ (1999) Implications of small-scale variation in ecological conditions for the diet and density of red colobus monkey. *Primates*, 40: 215 – 232.
- Chapman CA, Chapman LJ (2000) Constraints on group size in red colobus and red-tailed guenons: examining the generality of the ecological constraints model. *International Journal of Primatology*, 21: 565 – 585.
- Colmenares F (1991) Greeting, aggression, and coalitions between male baboons: demographic correlates. *Primates*, 32 (4): 453-463.
- Charpentier M, Peignot P, Hossaert-McKey M, Gimenez O, Setchell JM, Wickings EJ (2005) Constraints on control: factors influencing reproductive success in male mandrills (*Mandrillus sphinx*). *Behavioral Ecology* 23: 614 – 623.
- Creel S, Monfort S, Wildt D, Waser P (1991) Spontaneous lactation is an adaptive result of pseudo-pregnancy. *Nature*, 351: 660 – 662.
- Cristóbal-Azkarate J, Dias PAD, Veà JJ (2004) Causes of intraspecific aggression in *Alouatta palliata mexicana*: evidence from injuries, demography and habitat. *International Journal of Primatology*, 25 (4): 939 – 953.
- Dias LG, Strier KB (2003) Effects of group size on ranging patterns in *Brachyteles arachnoides hypoxanthus*. *International Journal of Primatology*, 24: 209 – 221.
- Dunbar RIM (1986) Demography and reproduction. In: Smuts, B. B., Cheney, D. L., Seyfarth, R. M., Wrangham, R. W. e Struhsaker, T. T. (eds). *Primate Societies*. , The University of Chicago Press, Chicago Ill. 240 – 249 pp.
- Dunbar RIM (1987) Habitat quality, population dynamics and group composition in colobus monkey (*Colobus guereza*). *International Journal of Primatology*, 8: 299 – 330.
- Dunbar RIM (1993) Ecological constraint on group size in baboons. *Physiology and Ecology Japan*, 29: 221 - 236.

- Fashing PJ (2001) Activity and ranging patterns of Guerezas in the Kakamega Forest: intergroup variation and implications for intragroup feeding competition. *International Journal of Primatology*, 22: 549 – 577.
- Ganas J, Robbins MM (2005) Ranging behavior of the mountain gorilla (*Gorilla beringei beringei*) in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda: a test of the ecological constraints model. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 58: 277 – 288.
- Gillespie TR, Chapman CA (2001) Determinants of group size in the red colobus monkey (*Procolobus hadius*): an evaluation of the generality of the ecological-constraints model. *Behavior Ecology and Sociobiology*, 50: 329 – 338.
- Goldizen A (1988) Tamarin and marmoset mating systems. *Trends in Ecology and Evolution*, 3: 36-40.
- Goldberg TL, Wrangham RW (1997) Genetic correlates of social behaviour in wild chimpanzees: evidence from mitochondrial DNA. *Animal Behaviour*, 54: 559-570.
- Guimarães VO, Strier KB (2001) Adult male-infant interactions in wild muriquis (*Brachyteles arachnoides arachnoides*). *Primates*, 42: 395 – 399.
- Hamilton WD (1964) The genetically evolution of social behavior. *Journal of Theoretical Biology*, 12: 1 – 52.
- Hausfater G (1975) *Dominance and Reproduction in Baboons (Papiocynocephalus): A Quantitative Analysis*. Basel: Karger. 150p.
- Henzi SP, Lycett JE, Piper SE (1997) fission and troop size in a mountain baboon population. *Animal Behaviour*, 53: 525 – 535.
- Hill DA (1999) Effects of provisioning on the social behaviour of Japanese and rhesus macaques: implications for socioecology. *Primates*, 40 (1): 187 – 198.
- Hinde RA, Atkinson S (1970) Assessing the roles of the social patterns in maintaining mutual proximity as exemplified by mother-infant relations in rhesus monkeys. *Animal Behaviour*, 18: 169 – 176.

- Janson CH, van Schaik CP (1993) Ecological risk aversion in juvenile primates: slow and steady wins the race. IN: Pereira M, Fairbanks L (eds). *Juvenile Primates: Life History, Development and Behavior*. New York: Oxford Univ. Press. 57-74 pp.
- Jolly A, Dobson A, Rasamimanana HM, Walker J, O'Connor S, Solberg M, Perel V (2002) Demography of *Lemur catta* at Berenty Reserve, Madagascar: effects of troop size, habitat and rainfall. *International Journal of Primatology*, 23 (2): 327 – 353.
- Kappeler PM (2000) Primate males: history and theory. In: *Primate Males: Causes and Consequences of Variation in Group Composition*, P. M. Kappeler (ed), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 55 – 63.
- Koenig A (2002) Competition for resources and its behavioral consequences among female primates. *International Journal of Primatology*, 23 (4): 759 – 783.
- Lemos de Sá RM (1991) A população de *Brachyteles arachnoides* (Primates, Cebidae) da Fazenda Esmeralda, Rio Casca, Minas Gerais. In: A.B. Rylands e A.T. Bernardes (eds), *A Primatologia no Brasil 3*. Belo Horizonte, Minas Gerais. 235 – 238 pp.
- Martins WP, Strier KB (2004) Age at first reproduction in philopatric femlae muriquis (*Brachyteles aachnoides hypoxanthus*). *Primates*, 45: 63 – 67.
- Mbora DNM, Meikle DB (2004) Forest fragmentation and the distribution, abundance and conservation of the Tana river red colobus (*Procolobus rufomitratu*s). *Biological Conservation*, 118: 67 – 77.
- Mendes FDC (1990) *Afiliação e hierarquia no muriqui: O grupo Matão de Caratinga*. Dissertação de mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Mendes SL, Santos RR, Carmo LP (2005) Conserving the northern muriqui in Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo. *Neotropical Primates* 13(Suppl.): 31 – 35.

- Milton K (1984) Habitat, diet and activity patterns of free-ranging woolly spider monkeys (*Brachyteles arachnoides* E. Geoffroy 1806). *International Journal of Primatology*, 5 (5): 491 – 514.
- Milton K (1985a) Mating patterns of woolly spider monkeys, *Brachyteles arachnoides*: implications for female choice. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 17: 53 – 59.
- Milton K (1985b) Multimale mating and absence of canine tooth dimorphism in woolly spider monkeys (*Brachyteles arachnoides*). *American Journal of Physical Anthropology*, 68: 519 – 523.
- Mitani JC, Merriwether DA, Zhang C (2000) Male affiliation, cooperation and kinship in wild chimpanzees. *Animal Behaviour*, 59: 885 – 893.
- Mitani JC (2006) Demographic influences on the behavior of chimpanzees. *Primates*, 47: 6 – 13.
- Otali E, Gilchrist JS (2006) Why chimpanzee (*Pan troglodytes schweinfurthii*) mothers are less gregarious than nonmothers and males: the infant safety hypothesis. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 59: 561 – 570.
- Packer C, Gilbert D, Pusey A, O'Brien S (1991) A molecular genetic analysis of kinship and cooperation in African lions. *Nature*, 351: 562 – 565.
- Pope TR (2000) The evolution of male philopatry in neotropical monkeys. In: *Primate Males: Causes and Consequences of Variation in Group Composition*, P. M. Kappeler (ed), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 219 – 235.
- Printes RC, Strier KB (1999) Behavioral correlates of dispersal in female muriquis (*Brachyteles arachnoides*). *International Journal of Primatology*, 20 (6): 941 – 960.
- Siex KS, Struhsaker TT (1999) Ecology of the Zanzibar red colobus monkey: demographic variability and habitat quality. *International Journal of Primatology*, 20: 163 – 193.

- Silk JB (2002) Kin selection in primate groups. *International Journal of Primatology*, 23 (4): 849 – 875.
- Spijkerman RP, van Hooff JARAM, Dienske H, Jens W (1997) Differences in subadult behaviors of chimpanzees living in peer groups and in a family group. *International Journal of Primatology*, 18 (3): 439 – 454.
- Strier KB (1986) *The behavior and ecology of the woolly spider monkey, or miqui (Brachyteles arachnoides E. Geoffroy, 1806)*. Tese de doutorado, Universidade de Harvard, Cambridge.
- Strier KB (1987) Activity budget of woolly spider monkeys, or miquis (*Brachyteles arachnoides*). *American Journal of Primatology*, 13: 385 – 395.
- Strier KB (1990) New World primates, new frontiers: insights from the woolly spider monkey, or miqui (*Brachyteles arachnoides*). *International Journal of Primatology*, 11 (1): 7 – 19.
- Strier KB (1991a) Demography and conservation of an endangered primate, *Brachyteles arachnoides*. *Conservation Biology*, 5 (2): 214 – 218.
- Strier KB (1991b) Diet in one group of woolly spider monkeys, or miquis (*Brachyteles arachnoides*). *American Journal of Primatology*, 23: 113 – 126.
- Strier KB (1992) Causes and consequences of nonaggression in the woolly spider monkey, or miqui (*Brachyteles arachnoides*). In: Silverberg, J. e Gray, J. P. (eds), *Aggression and peacefulness in humans and other primates*. University of Oxford Press, Nova York. 100 – 116 pp.
- Strier KB (1993) Growing up in a patrifocal society: sex differences in the spatial relations of immature miquis. In: Pereira, M. E. e Fairbanks, L. A. (eds). *Juveniles: Comparative Socioecology*, Oxford University Press, New York, 138-147 pp.

- Strier KB, Mendes FDC, Rímoli J, Rímoli AO (1993) Demography and social structure of one group of muriquis (*Brachyteles arachnoides*). *International Journal of Primatology*, 14: 513 – 526.
- Strier KB (1994) Brotherhoods among atelins: kinship, affiliation and competition. *Behaviour*, 130 (3 - 4): 151 – 167.
- Strier KB (1996) Reproductive ecology of female muriquis (*Brachyteles arachnoides*). In: Norconk, M.A., Rosenberger, A. L. e Garber, P. A. (eds.). *Adaptive radiations of neotropical primates*, Plenum Press, New York, 511-532.
- Strier KB (1997) Subtle cues of social relations in male muriqui monkeys (*Brachyteles arachnoides*). In: W. G. Kinzey (ed), *Ecology, evolution and behavior*. Aldine de Gruyter, Nova York. 109 – 118 pp.
- Strier KB (2000) From binding brotherhoods to short-term sovereignty: the dilemma of male Cebidae. In: *Primate Males: Causes and Consequences of Variation in Group Composition*, P. M. Kappeler (ed), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 72 – 83.
- Strier KB, Boubli JP, Guimarães VO, Mendes SL (2002a) The muriqui population of the Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais, Brazil: updates. *Neotropical Primates*, 10 (3): 115 – 119.
- Strier KB, Dib LT, Figueira JEC (2002b) Social dynamics of male muriquis (*Brachyteles arachnoides hypoxanthus*). *Behaviour*, 139: 315 – 342.
- Strier KB, Boubli JP, Possamai CB, Mendes SL (2006) Population demography of northern muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*) at the Estação Biológica de Caratinga/Reserva Particular do Patrimônio Natural-Feliciano Miguel Abdala, Minas Gerais, Brazil. *American Journal of Physical Anthropology* 130: 227 – 237.
- Struhsaker TT (2000) Variation in adult sex ratio of red colobus monkey social groups: implications or interspecific comparisons. In: *Primate Males: Causes and*

- Consequences of Variation in Group Composition*, P. M. Kappeler (ed), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 108 – 119.
- Teixeira RNC (2006) *Considerações sobre a importância de remanescentes de floresta pluvial atlântica na conservação dos macacos muriquis (Brachyteles hypoxanthus E. Geoffroy), no Estado do Espírito Santo*. Tese de doutorado apresentada na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. 83p.
- Tokuda M (2007) *Comportamento social de machos adultos de muriqui-do-norte (Brachyteles hypoxanthus) num grupo misto e numa unidade de machos, na Estação Biológica de Caratinga, MG*. Dissertação de mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Treves A (2001) Reproductive consequences of variation in the composition of howler monkey (*Alouatta* spp.) groups. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 50: 61-71.
- Veenema HC, Spruut BM, Gispén WH, van Hooff JARAM (1997) Aging, dominance history, and social behavior in Java-monkeys (*Macaca fascicularis*). *Neurobiology of Aging*, 18 (5): 509–515.
- Vogel ER, Munch SB, Janson CH (2007) Understanding escalated aggression over food resources in white-faced capuchin monkeys. *Animal Behaviour*, 74: 71 – 80.
- Watts DP (1989) Infanticide in mountain gorillas: new case and a reconsideration of the evidence. *Ethology*, 81: 1 – 18.
- Wrangham RW (1979) Sex differences in chimpanzees dispersion. In: *The Great Apes*, D. A. Hamburg e E. R. McCown (eds), Benjamin Cummings, London, pp. 481 – 489.
- Wrangham RW (1986) Ecology and social relationships in two species of chimpanzees. In: *Ecological Aspects of Social Evolution*, D. I. Rubenstein e R. W. Wrangham (eds), Princeton Univ. Press, Princeton, pp. 352 – 378.

Tabelas

Tabela 1 – Sexo, faixa etária e a identificação da mãe, quando conhecida.

Sexo	Indivíduo	Faixa Etária	Mãe
Macho	Al	Adulto	?
	Ma	Adulto	?
	Cl	sub-adulto/ adulto*	?
	Ed	Juvenil	Es
	Sm	Infante	Sr
	Eni	Infante	Es
	Si	Infante**	Sr
Fêmea	Sr	Adulta	?
	Mo	Adulta	?
	Es	Adulta	?
	Ro	Adulta	?
	Pr	sub-adulta	?
	Re	Juvenil	Ro
	Mi	Infante	Mo
	Mn	Infante***	Mo
Total	15 indivíduos		

*Indivíduo passou para a categoria adulto em agosto/ 2004, após o primeiro registro de cópula com ejaculação.

** Infante nascido entre 06 e 07 de outubro de 2004.

*** Infante nascido entre 25 e 26 de outubro de 2004.

Tabela 2 – Número de focais correspondentes a cada indivíduo.

Focal	Sexo	Idade	Total de amostras de focal	Total de minutos Observados
AL	Macho	Adulto	91	902
MA			73	713
CL			98	952
CL		Imaturo	24	230
ED			94	932
MO	Fêmea	Adulta	149	1454
SR			125	1228
ES			125	1249
RO			125	1227
PR		Imatura	125	1119
RE			111	1084
Total			1140	11090

Tabela 3 – Proporção média (%) de tempo e o erro padrão para cada uma das categorias de focal em cada atividade (MA = macho adulto; FA = fêmea adulta; FI = fêmea imatura; MI = macho imaturo; MO = locomover; AL = alimentar; DE = descansar; SO = social).

% Média (\pm erro padrão)				
Classe sexo-etária	Atividades			
	MO	AL	DE	SO
MA (N = 2 a 3)	18.3 \pm 1.5	35.1 \pm 2.2	45.4 \pm 2.3	1.2 \pm 0.4
FA (N = 4)	18.4 \pm 1.8	34.8 \pm 2.7	46 \pm 3.5	0.8 \pm 0.4
MI (N = 2 a 1)	16.3 \pm 2.5	46.1 \pm 3.5	34.3 \pm 3.2	3.3 \pm 1.7
FI (N = 2)	21.2 \pm 1.8	41.5 \pm 1.9	35.7 \pm 2.7	1.6 \pm 0.9

Tabela 4 – Proporção média de tempo (\pm erro padrão) devotada ao consumo de folha (FO), fruto (FR), flor (FL), taquara (TA) e água (AG) por cada classe de focal (MA = macho adulto; FA = fêmea adulta; FI = fêmea imatura; MI = macho imaturo).

% Média (\pm erro padrão)					
Classe sexo-etária	Atividades				
	FO	FR	FL	TA	AG
MA (N = 2 a 3)	58.8 \pm 6.6	32.5 \pm 3.4	8.1 \pm 3.1	0.5 \pm 0.4	0.08 \pm 0.08
FA (N = 4)	64.13 \pm 5.5	30.4 \pm 3.2	3.3 \pm 1.3	2.1 \pm 1	0.03 \pm 0.3
MI (N = 2 a 1)	65.7 \pm 6.8	28.5 \pm 3.4	4.6 \pm 2.6	0.9 \pm 0.4	0.2 \pm 0.2
FI (N = 2)	57.1 \pm 4.9	35.2 \pm 3.7	5.1 \pm 3	1.2 \pm 0.7	1.3 \pm 0.7

Tabela 5 – Matriz de eventos de interações agonísticas entre as classes sexo-etárias (MA= macho adulto, FA = fêmea adulta; MI = macho imaturo; FI fêmea imatura; In = infante).

Interações agonísticas	Receptores					Total
	MA	FA	MI	FI	IN	
MA	0	0	2	0	1	3
FA	0	2	1	6	3	12
MI	0	0	0	0	0	0
FI	0	0	0	1	1	2
Total	0	2	3	7	5	17

Tabela 6 – Proporção média de tempo (\pm erro padrão) que cada classe sexo-etária despendeu com pelo menos um vizinho.

Tempo com vizinhos	
Classe sexo-etária	Média (\pm erro padrão)
Macho Adulto	44.1% \pm 3.5
Fêmea Adulta	20.7% \pm 1.8
Macho Imaturo	26.3% \pm 4.3
Fêmea Imatura	15.6% \pm 2.8

Figuras



Figura 1 – Foto aérea do fragmento florestal em São Sebastião do Belém, em Santa Maia de Jetibá.

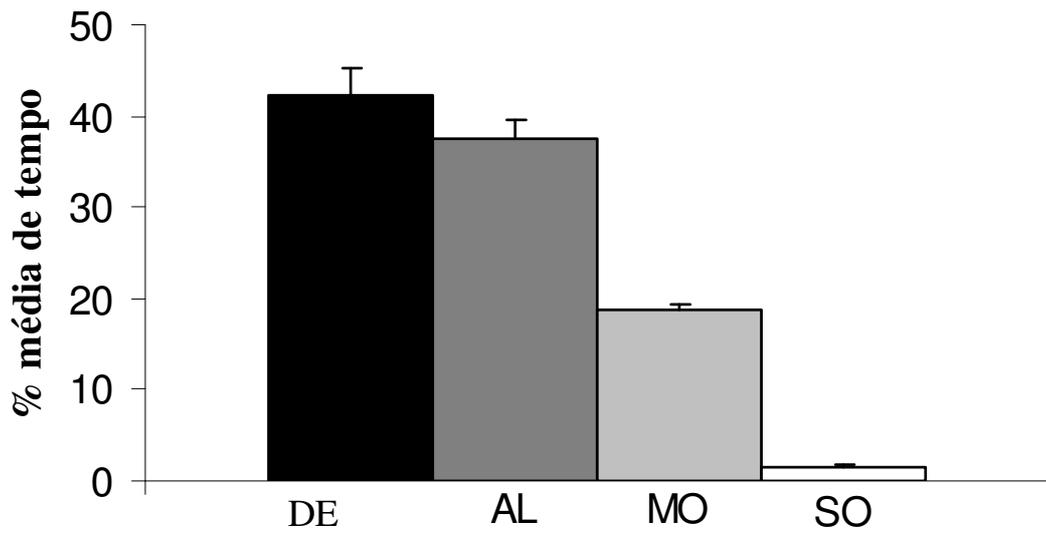


Figura 2 – Proporção média (\pm erro padrão) de tempo gasto pelo grupo em cada atividade (DE = descansar; AL = alimentar; MO = locomover; SO = social).

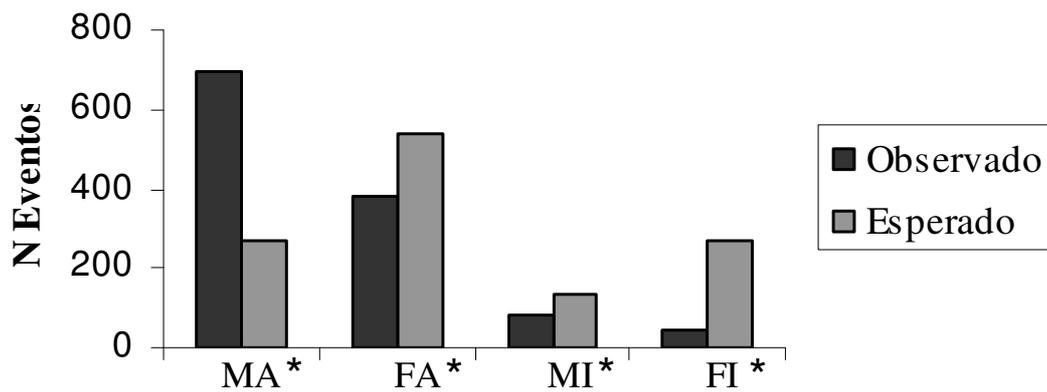


Figura 3 – Valores observados e esperados das associações de machos adultos com seus respectivos vizinhos. O número total de eventos foi 1204 observações. * $p < 0,05$.

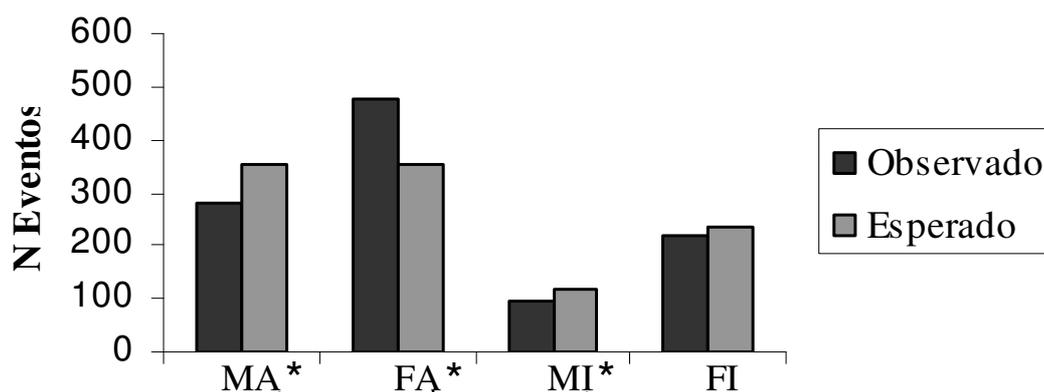


Figura 4 – Valores observados e esperados das associações de fêmeas adultas com seus respectivos vizinhos. O número total de eventos foi 1068 observações. * $p < 0,05$.

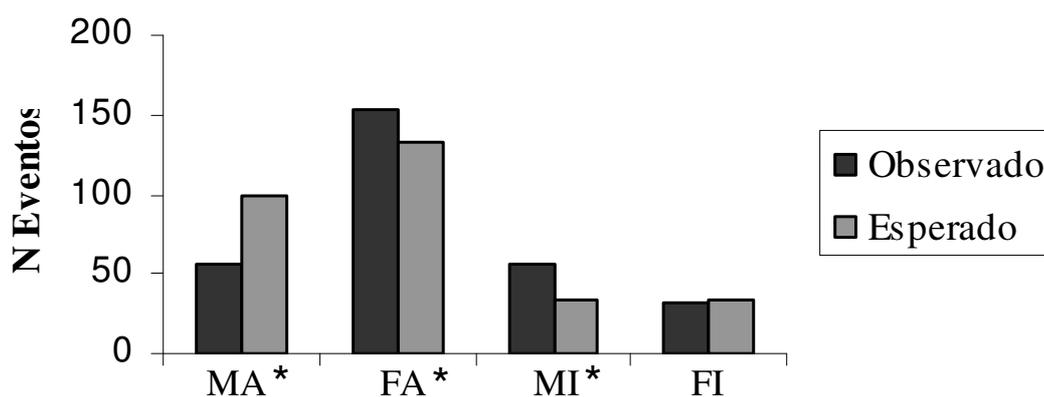


Figura 5 – Valores observados e esperados das associações de fêmeas imaturas com seus respectivos vizinhos. O número total de eventos foi 298 observações. * $p < 0,05$.

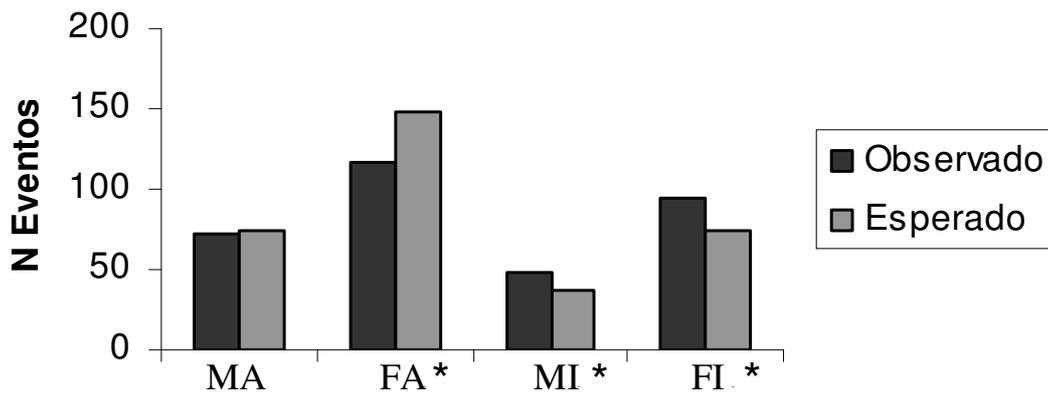


Figura 6 – Valores observados e esperados das associações de machos imaturos com seus respectivos vizinhos. O número total de eventos foi 334 observações. * $p < 0,05$.

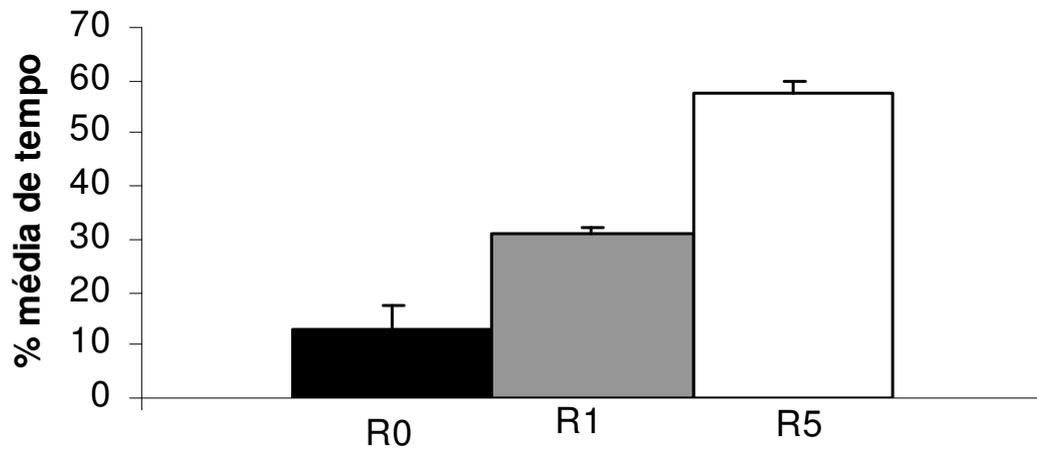


Figura 7 – Proporção média (\pm erro padrão) da quantidade de vezes com vizinhos nas três categorias de distância.

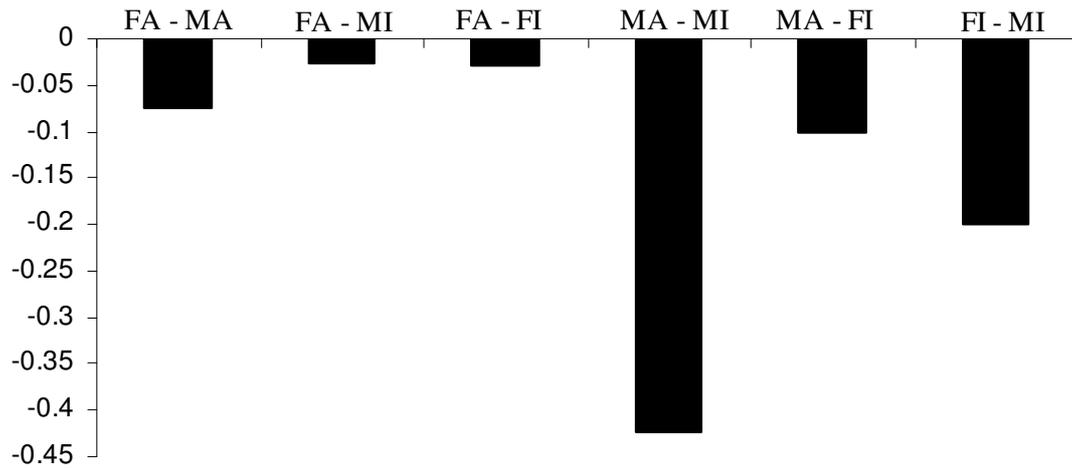


Figura 8 – Valor do índice de Hinde, indicando os responsáveis pela manutenção da proximidade entre as díades de classe de focal-vizinho (MA = macho adulto; FA = Fêmea adulta; MI = Macho imaturo; FI = fêmea imatura).